

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-067092

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/50  
F03G 6/00  
H01L 31/04

(21)Application number : 10-233183

(71)Applicant : MSK:KK  
ARAYAMA MOTOHIDE

(22)Date of filing : 19.08.1998

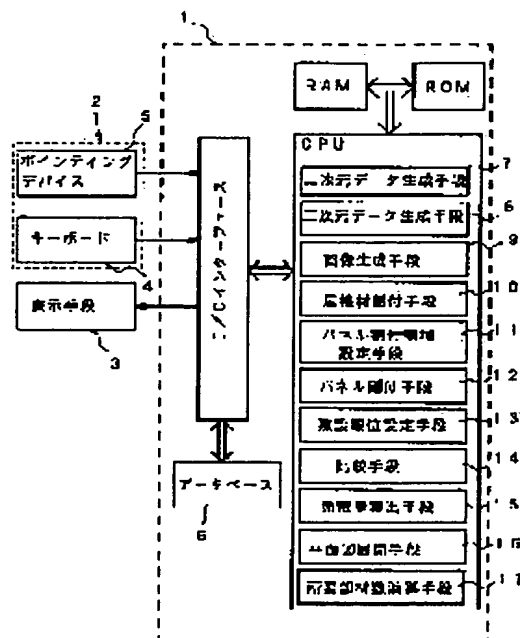
(72)Inventor : ASAKAWA KOJI  
YAMAGUCHI NORITOSHI  
ARAYAMA MOTOHIDE

## (54) SYSTEM FOR GENERATING SOLAR GENERATION SYSTEM INSTALLATION MODEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate a three-dimensional model of the roof of a building for housing in a simple operation at the time of construction the solar generation system in the building for housing, to efficiently perform the decision of the specification of the solar generation system optimal to the roof, the allocation of solar battery panels or roof materials or the like and the other works and to generate an installation model for the system.

**SOLUTION:** Two-dimensional data necessary for the generation of the three-dimensional data of a roof are registered in a data base 6 so that the three-dimensional data of each roof face can be generated based on the data recorded in the data base 6. Then, an area capable of panel allocation on each roof face which can be used for the solar battery panel installation is set by a panel allocation area setting means 11 based on the three-dimensional data. The physical data and electric data of the solar battery panels are registered in the data base 6. Then, the solar battery panels are allocated by units to the area capable of panel allocation of each roof face based on the registered data. The maximum generated electric power of the whole solar battery panels are calculated by a generated electric power calculating means 14, and the maximum generated electric power calculated value calculated by the generated electric power calculating means 14 are compared with the target generated electric power of the solar generation system, and when the maximum generated electric power calculated value reaches at least the target generated electric power, a panel allocation means 13 is allowed to stop the allocation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-67092  
(P2000-67092A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 6 F 17/50		G 0 6 F 15/60	6 8 0 B 5 B 0 4 6
F 0 3 G 6/00	5 0 1	F 0 3 G 6/00	5 0 1 5 F 0 5 1
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-233183

(22) 出願日 平成10年8月19日(1998.8.19)

(71) 出願人 592089906

株式会社エム・エス・ケイ

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 新宿

住友ビル19F

(71) 出願人 595096073

荒山 元秀

大阪府阪南市尾崎町8丁目36番11号

(72) 発明者 浅川 浩二

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 新宿

住友ビル19F 株式会社エム・エス・ケイ

内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

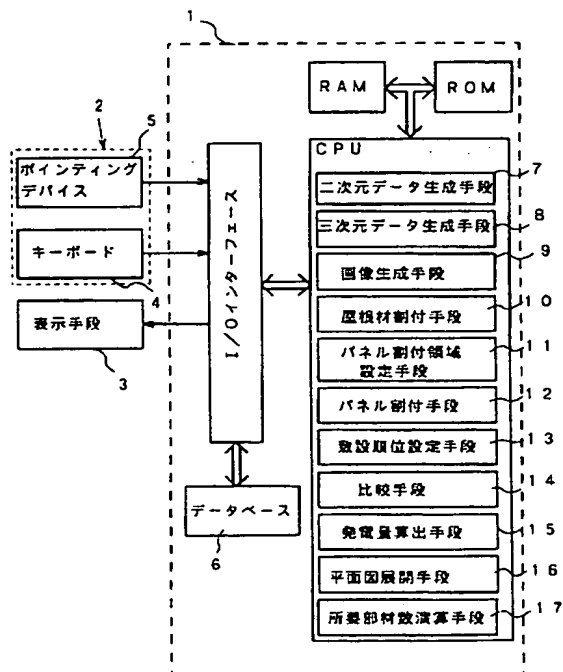
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光発電システム敷設模型生成システム

(57) 【要約】

【課題】 太陽光発電システムを住宅用建築物に構築する際、簡単な操作で建築物の屋根の三次元模型を生成し、屋根に最適な太陽光発電システムの仕様の決定、太陽電池パネルや屋根材等の割付その他の作業を効率よく行うと同時に、その敷設模型を生成しすること。

【解決手段】 屋根の三次元データの生成に必要な二次元データをデータベース6に登録し、データベース6に記録されたデータに基づいて各屋根面の三次元データを生成させ、その三次元データに基づいてパネル割付領域設定手段11で太陽電池パネル敷設に利用可能な各屋根面のパネル割付可能領域を設定し、データベース6に太陽電池パネルの物理的データ及び電気的データを登録し、そのデータに基づいて各屋根面のパネル割付可能領域に太陽電池パネルを単位枚数毎に割付け、太陽電池パネル全体の最大発電量を発電量算出手段14で算出し、発電量算出手段14により算出された最大発電量算出値と太陽光発電システムの目標発電量とを比較し、最大発電量算出値が少なくとも目標発電量に達したとき、パネル割付手段13に割付を停止させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種データを記録するデータベースと、当該データベースにデータを入力する入力手段と、当該入力手段により入力されたデータに基づいて屋根の二次元データを生成しデータベースに記録する二次元データ生成手段と、前記二次元データに基づいて屋根を構成する各屋根面の三次元データを生成しデータベースに記録する三次元データ生成手段と、前記データベースに記録されたデータに基づいて二次元及び三次元画像を生成する画像生成手段と、当該画像生成手段により生成された画像を表示する表示手段と、前記データベースに記録された屋根面のデータに基づいて太陽電池パネルの敷設に利用可能な各屋根面のパネル割付可能領域を設定するパネル割付領域設定手段と、前記データベースに記録された太陽電池パネルの物理的データ及び電気的データに基づいて各屋根面のパネル割付可能領域に太陽電池パネルを単位枚数毎に割付けるパネル割付手段と、前記データベースに記録された建築物の地理的及び物理的データ並びに太陽電池パネルの電気的データに基づいて、屋根面に割り付けられた太陽電池パネル全体の最大発電量を算出する発電量算出手段と、前記発電量算出手段により算出された全太陽電池パネルの最大発電量と前記入力手段により入力された太陽光発電システムの目標発電量とを比較し、太陽電池パネル全体の最大発電量が少なくとも前記目標発電量に達したとき、前記パネル割付手段に割付を停止させる信号を出力する比較手段とからなる太陽光発電システム敷設模型生成システム。

【請求項2】 前記データベースに記録された建築物の地理的データ及び物理的データに基づいて発電量の多い屋根面の順位を決定する敷設順位決定手段を備え、当該敷設順位決定手段により決定された順位に従って前記パネル割付手段により各屋根面のパネル割付可能領域に太陽電池パネルを単位枚数毎に割付ける請求項1に記載の太陽光発電システム敷設模型生成システム。

【請求項3】 各屋根面の全領域若しくはパネル割付可能領域以外の領域に屋根材を割り付ける屋根材割付手段を設けてなる請求項1又は2に記載の太陽光発電システム敷設模型生成システム。

【請求項4】 太陽電池パネルが敷設された各屋根面を平面展開する平面図展開手段と、当該各屋根面の構成に必要な太陽電池パネル、屋根材及びそれらの付属部材の必要数量を前記データベースに記録されたデータに基づいて演算し、データベースに記録する所要部材数演算手段とを設け、前記平面展開図及び部材量を表示手段に表示させるようにしてなる請求項1～3のいずれかーに記載の太陽光発電システム敷設模型生成システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽光発電システム敷設モデリングシステム、具体的には、住宅用建築物上

に太陽光発電システムを敷設する際に、当該建築物等に最適な太陽光発電システムの仕様、その構築に必要な太陽電池パネル、屋根材その他の付属部材の割付や調達個数算出等の諸設計作業を自動化し、その太陽光発電システム敷設形態を立体模型として生成するシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、省資源の観点から建築物、特に、住宅用建築物にも太陽光発電システムを敷設することが奨励されている。この種の太陽光発電システムを住宅用建築物の屋根等に構築する場合、通常、所要発電量や建築物の屋根形状、大きさ及び方角等に合わせて太陽光発電システムの仕様を決定し、その仕様に基づいて屋根材や太陽電池パネル等の割付図を作成し、構築に必要な太陽電池パネル、屋根材その他の付属部材等が決定される。施工に際しては、仕様書や設計図に基づいて作成された部材一覧表に基づいて必要部材を調達し、これらを屋根上に敷設して太陽光発電システムが構築される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、新築工事の場合、建築物の屋根形状、大きさ及び方角等に合わせて太陽光発電システムの仕様等を設計し、その仕様書に基づいて太陽電池パネル等の割付が行われるが、太陽光発電システムの仕様決定や太陽電池パネルの割付等に多大な労力を要し、熟練を要するだけでなく、建築物の地理的条件や立地条件、更には屋根の勾配や方角等により実際の発電量が設計値と異なるという問題があった。また、既築住宅に太陽光発電システムを構築する場合、設計図が無い場合が多いため、施工現場で屋根等を実測し、図面の製作、当該屋根に適合する太陽光発電システムの仕様の決定、太陽電池パネル等の割付を全て手作業によらざるを得ず、多大な時間と労力を要するという問題がある。しかも、新築か既築住宅かを問わず、太陽光発電システムに関して設計図に基づいて説明しただけでは顧客の理解を得ることが極めて困難であり、太陽光発電システムの敷設形態等を容易に生成し得るモデリングシステムが要望されてきている。

【0004】従って、本発明の目的は、太陽光発電システムを住宅用建築物に構築するに際して、簡単な操作で当該建築物、特に、その屋根の三次元模型を生成し、当該屋根に最適な太陽光発電システムの仕様の決定、太陽電池パネルや屋根材等の割付その他の作業を効率よく行うと同時に、その敷設模型を生成し得るようにすることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するための手段として、各種データを記録するデータベースと、当該データベースにデータを入力する入力手段と、当該入力手段により入力されたデータに基づいて屋根の二次元データを生成しデータベースに記録する二

次元データ生成手段と、前記二次元データに基づいて屋根を構成する各屋根面の三次元データを生成しデータベースに記録する三次元データ生成手段と、前記データベースに記録されたデータに基づいて二次元及び三次元画像を生成する画像生成手段と、当該画像生成手段により生成された画像を表示する表示手段と、前記データベースに記録された屋根面のデータに基づいて太陽電池パネルの敷設に利用可能な各屋根面のパネル割付可能領域を設定するパネル割付領域設定手段と、前記データベースに記録された太陽電池パネルの物理的データ及び電気的データに基づいて各屋根面のパネル割付可能領域に太陽電池パネルを単位枚数毎に割付けるパネル割付手段と、前記データベースに記録された建築物の地理的及び物理的データ並びに太陽電池パネルの電気的データに基づいて、屋根面に割り付けられた太陽電池パネル全体の最大発電量を算出する発電量算出手段と、前記発電量算出手段により算出された全太陽電池パネルの最大発電量と前記入力手段により入力された太陽光発電システムの目標発電量とを比較し、太陽電池パネル全体の最大発電量が少なくとも前記目標発電量に達したとき、前記パネル割付手段に割付を停止させる信号を出力する比較手段とからなる太陽光発電システム敷設模型生成システムを提供するものである。

【0006】好ましい実施態様においては、データベースに記録された建築物の地理的データ及び物理的データに基づいて発電量の多い屋根面の順位を決定する敷設順位決定手段が設けられ、当該敷設順位決定手段により決定された順位に従って前記パネル割付手段により各屋根面のパネル割付可能領域に太陽電池パネルを単位枚数毎に割付けることが行われる。

【0007】また、各屋根面の全領域若しくはパネル割付可能領域以外の領域に屋根材を割り付ける屋根材割付手段が設けられる。また、太陽電池パネルが敷設された各屋根面を平面図に展開する平面図展開手段と、当該各屋根面の構成に必要な太陽電池パネル、屋根材及びそれらの付属部材の必要数量を前記データベースに記録されたデータに基づいて演算し、データベースに記録する所要部材数演算手段とを設け、前記平面展開図及び部材量を表示手段に表示させるのが好ましい。

【0008】前記各種データには、建築物を建てる場所の緯度、経度、斜面日射量など各地域の地理的データ、建築物の屋根の長さ、幅、勾配及び方位、屋根を構成する屋根材の寸法及び屋根材の敷設に必要な付帯部材の寸法、個数、並びに太陽電池パネルの形状寸法、ユニットの構成、電気的データ及び太陽電池パネルの敷設に必要な付帯部材の寸法、数量等の物理的データが含まれる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る太陽光発電システム敷設模型生成システムの実施形態を示す添付の図面を参照して説明する。図1は本発明に係る太陽光発電

システム敷設模型生成システムを示し、当該システムは、基本的には、システム本体1と、入力手段2と、CRTや液晶表示装置などの表示手段3とからなり、前記入力手段2にはキーボード4及びポインティングデバイス5が含まれるが、前記ポインティングデバイス5としては、マウス、トラックボール、スライドパッド、タッチパネル等任意のものを採用することができる。前記システム本体1は、物理的には、中央演算処理装置(CPU)、メモリ(ROM、RAM)及びデータベース(DB)を構成する固定記憶装置で構成され、これらはI/Oインターフェイスを介して入力手段2及び表示手段3に接続されている。

【0010】具体的には、前記システムは、各種データを記録するデータベース6と、前記データベース6にデータを入力する入力手段2と、入力手段2により入力されたデータに基づいて屋根の二次元データを生成しデータベース6に記録する二次元データ生成手段7と、前記二次元データに基づいて各屋根面の三次元データを生成しデータベース6に記録する三次元データ生成手段8と、前記データベース6に記録されたデータに基づいて二次元又は三次元画像その他の画像を生成する画像生成手段9と、当該画像生成手段9により生成された画像を表示する表示手段3と、当該表示手段3の表示領域上の任意の点を指示するためのポインティングデバイス5と、前記データベース6に記録された屋根材の物理的データに基づいて各屋根面全体に屋根材を割り付ける屋根材割付手段10と、太陽電池パネルの敷設に利用可能な各屋根面のパネル割付可能領域を設定するパネル割付領域設定手段11と、データベース6に記録された建築物の地理的データ及び物理的データに基づいて発電量の多い順に屋根面の敷設順位を定める敷設順位決定手段12と、当該敷設順位決定手段12により決定された順位に従って各屋根面のパネル割付可能領域に前記データベース6に記録された太陽電池パネルの物理的データ及び電気的データに基づいて太陽電池パネルを単位枚数毎に割付けるパネル割付手段13と、当該パネル割付手段13により単位枚数の太陽電池パネルが割付けられる毎に、前記データベース6に記録された建築物の地理的データ及び太陽電池パネルの電気的データに基づいて、屋根面に割り付けられた太陽電池パネル全体の最大発電量を算出する発電量算出手段14と、前記発電量算出手段14により算出された全太陽電池パネルの最大発電量と前記入力手段2により入力された太陽光発電システムの目標発電量とを比較し、太陽電池パネル全体の最大発電量が少なくとも前記目標発電量に達したとき、前記パネル割付手段13に割付を停止させる信号を出力する比較手段15とで構成されている。更に、前記システムは、太陽電池パネルが敷設された各屋根面を平面展開する平面図展開手段16と、当該各屋根面の構成に必要な太陽電池パネル、屋根材及びそれらの付属部材の必要数量を前記

データベースに記録されたデータに基づいて演算し、データベースに記録する所要部材数演算手段17とが設けられている。

【0011】前記データベース6には、各地域の緯度、経度、斜面日射量等の地理的データを記録したデータファイル、屋根の伏図及び立体模型を生成するのに必要な物理的データを記録するデータファイルの他、屋根面への割付に必要な各種屋根材や太陽電池パネルの物理的データ及び/又は電気的データを記録するデータファイル、操作手順を表示する操作メニューテーブルを記録したデータファイル等が記録される。

【0012】次に、図2～図8を参照して前記システムの動作について説明する。まず、システムを起動すると、データベース6に記録されたデータに基づいて画像生成手段9により操作メニューテーブルの画像が生成され、表示手段3に表示される(ステップ1)。この操作メニューテーブルには初期設定、基準線設定、フレーム作成、屋根材割付、電池パネル割付、平面図展開、シート展開、終了、ヘルプ等の各メニューボタンが一行又は二列に、例えば、表1に示すように配列されている。

【0013】

【表1】

初期設定	基準線設定	フレーム作成	屋根材割付
電池パネル割付	平面図展開	シート展開	終了      ヘルプ

【0014】この操作メニューテーブルは、いずれかのメニューボタンをポインティングデバイス5で指示することにより操作メニューを選択できるようにしてあり、配列の順に選択することにより一連の操作が行えるように構成されている。配列の順に従わない場合は、表示手段3に前のメニューを実行するように警告が表示され、それ以上進まないようにしてある。

【0015】この状態で、キーボード4又はポインティングデバイス5により初期設定メニューを選択すると(ステップ2)、データベース6に予め記録されたデータに基づいて画像生成手段9により初期設定テーブルが

生成され、当該初期設定テーブルが表示手段3の画面にアクティブ状態で表示され(ステップ3)、入力手段2による指示待ちの状態となる。この初期設定テーブルは、例えば、表2に示すように、作成日、単位、縮尺、名称、図面番号等の初期設定パラメータの見出しと共に、それらのデータを入力する入力欄が表示手段3に一行又は複数列になって表示され、新規図形生成メニュー、既存図形編集メニュー及び初期設定終了メニュー等の操作メニューが表示される。

【0016】

【表2】

作成日	98/07/05	工事名称	ソーラー邸新築工事
単 位	mm	図面番号	01
縮 尺	1/100		
新規図形	既存図形	初期設定終了	

【0017】各見出しに対応する入力欄にキーボード4でデータを入力し(ステップ4)、キーボード4又はポインティングデバイス5で新規図形を選択すると(ステップ5)、定義された単位及び縮尺に対応する直交座標系の作図領域が表示手段3に表示され(ステップ6)、初期設定テーブルが閉じて操作メニューテーブルがアクティブ状態で表示される(ステップ7)。なお、作成日はシステム本体1のタイマーを利用して自動的に挿入できるようにし、単位、縮尺等をポインティングデバイスで選択できるようにすれば、キーボード4で直接入力するのは、工事名称及び図面番号だけでよい。また、既存図形を選択した場合には、データベース6に登録された二次元図形データ(屋根伏図)の図面番号が表示手段3の画面に表示され、その図面番号をポインティングデバイス5で選択することにより当該図面番号の二次元図形データ(屋根伏図)が表示手段3に表示される。

【0018】次に、操作メニューテーブルからポインティングデバイス5で基準線設定メニューを選択すると

(ステップ8)、データベース6に記録されたデータに基づいて画像生成手段9により生成された基準線設定テーブルが表示手段3に表示され(ステップ9)、作図領域に二次元の直交座標系が表示される(ステップ10)。

【0019】この基準線設定テーブルは、屋根の外形、棟線などの線画をそれぞれ作成する矩形作成テーブル、平行線作成テーブル及び垂直線作成テーブルを含み、これらは重ねられていて、通常、矩形作成テーブルがアクティブ状態で表示される。矩形作成テーブルには、幅(W)及び高さ(H)の見出しと、それらに対応する入力欄の他、描画メニュー、終了メニューが包含され、平行線作成テーブル及び垂直線作成テーブルには任意の直線(例えば、矩形の辺)に対する平行線の位置(例えば、上側又は下側、或いは左側又は右側)、前記直線との離れ量若しくは距離及び角度などの見出しと指定欄若しくは入力欄が含まれている。

【0020】ここで、基準線設定テーブルのうちアクテ

ィブ状態の矩形作成テーブルに、まず、キーボード4で幅(W)と高さ(H)の数値を入力し(ステップ1

1)、描画メニューをポインティングデバイス5で指示すると、そのデータが演算装置により初期設定パラメータに対応するデータに変換され、データベース6に書き込まれると共に、作図領域に矩形フレームが描画される(ステップ12)。この場合、直交座標の原点と矩形フレームの隣り合う二辺の交点のうち一点の座標が一致しているのが好ましい。

【0021】次に、基準線設定テーブルの平行線作成テーブル及び垂直線作成テーブルをポインティングデバイス5で順に選択し、前記矩形のX軸又はY軸方向の辺からの離れ量を入力したのち(ステップ11)、描画を指示すると、そのデータが演算装置により初期設定パラメータに対応するデータに変換されてデータベース6に書き込まれると共に、データベース6に記録されたデータに基づいて画像生成手段9により生成された平行線又は垂直線が作図領域の直交座標に描画される(ステップ12)。なお、平行線作成テーブル及び垂直線作成テーブルに含まれる角度入力欄には、通常、0度が表示されているが、これに角度を入力すると、斜線を生成描写できるようにしてある。また、円形メニューを選択した場合も、同様にして半径、短径及び長径、長さ或いは高さ等を入力することにより、円、円弧等が生成描画される。

【0022】必要な基準線の全てを描写した後、ポインティングデバイス5で基準線設定テーブルの終了メニューを指示すると(ステップ13)、そのデータがデータベース6に記録されると共に、作図領域の直交座標系に矩形その他の基準線を描画した状態で基準線設定テーブルが閉じ、操作メニューテーブルがアクティブとなる(ステップ14)。

【0023】ここで、ポインティングデバイス5で操作メニューテーブルからフレーム作成メニューを選択すると(ステップ15)、データベース6に記録されたデータに基づいて画像生成手段9により屋根の三次元模型を構成する面のフレーム、即ち、屋根フレームを定義するフレーム作成テーブルが生成され、これが表示手段3の画面上に作図領域と共に表示される(ステップ16)。このフレーム作成テーブルは、例えば、表4に示すように三次元模型を構成する有限平面、即ち、屋根面の番号、描画種別、前記有限平面の指示方法のインデックス、有限平面の形状頂点若しくは辺の番号及びその座標若しくはその長さを入力する入力欄と共に、形状頂点間の距離を表す長さ、絶対平面を基準として傾斜を表す勾配、角度及び図形面積などの表示欄が設けられている。

【0024】

【表3】

屋根番号	1		描画種別		形状頂点	
頂点番号	X座標	Y座標	Z座標	長さ	勾配指示	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	勾配長さ	10.000
2					勾配高さ	5.000
3					勾配	0.500
4					角度	26.565
5					面積	

【0025】ここで、まず、屋根番号を入力し(ステップ17)、描画種別として形状頂点を選択すると、データベース6から頂点番号欄に1から順次割り当てられた数字が番号欄に表示される(ステップ18)。次に、勾配指示をポインティングデバイス5で選択し、勾配長さと勾配高さをキーボード4で入力する(ステップ17)。例えば、5寸勾配の場合は、長さに10を高さに5を入力すると、勾配と角度の各欄に演算手段で演算した値が表示される(ステップ18)。なお、データベース6には描画種別として数値入力と形状頂点が登録されているので、ポインティングデバイス5で描画種別を選択する際、形状頂点の代わりに数値入力を選択し、x、y、z座標、長さ等の各欄に直接キーボードで入力するようにしても良い。また、勾配の長さと高さを入力する

代わりに、勾配欄に直接数値(前記例では、0.5)を入力しても良い。

【0026】次に、第一屋根面を構成する一点目として表示手段3の作図領域に表示された基準線の交点の一つをポインティングデバイス5で指示すると(ステップ17)、その点の座標(三次元データ)がデータベース6からのデータ(縮尺、矩形の幅及び高さ)に基づいて三次元データ生成手段8により生成され、データベース6に書き込まれると共に、フレーム作成テーブルの頂点番号1の座標欄に表示される(ステップ18)。この頂点番号1の座標が書き込まれると、フレーム作成テーブルの入力欄は、その次の行、即ち、頂点番号2の欄に移行する。次いで、前記第一屋根面の形状頂点となる次の基準線の交点をポインティングデバイス5で指示すると

(ステップ17)、その交点の座標(三次元データ)が同様にして三次元データ生成手段8により生成され、頂点番号2の座標欄に表示されると共に、データベース6に書き込まれる。以下、同様にして、ポインティングデバイス5で第一屋根面の形状頂点となる基準線の交点を順次時計回り又は反時計回りに指示していくと、第一屋根面の直交座標の原点に対する各頂点の座標(三次元データ)が三次元データ生成手段8により生成され、フレーム作成テーブルの入力欄に順次表示されると共に、データベース6に書き込まれ、第一屋根面を構成する各点の座標が確定し、画像生成手段9により処理され第一屋根面のワイヤフレームが描画される(ステップ20)。

【0027】なお、三次元空間における三点を含む平面は、一般方程式： $AX+BY+CZ+D=0$ によって与えられ、当該三次元空間における三点の座標が与えられると一義的に定まるので、一つの屋根面についてその三つの形状頂点の座標まで入力すると、第1から第3までの座標を前記一般方程式に導入して得られる連立方程式の解を三次元データ生成手段8により求め、当該三次元空間に含まれる当該屋根面の四点目以降の座標の三次元データを生成させるようにすれば、ポインティングデバ

イス5で屋根面の形状頂点を全て指示する必要はない。

【0028】同様にして、各屋根2～6について基準線の交点を指示して行くと、各屋根面を定義する座標の三次元データが順次データベースに書き込まれ、表示手段3の画面上には図6の(a)に示すような二次元のワイヤフレーム図形、即ち、屋根伏図が表示される(ステップ17～18)。

【0029】次に、描画コマンドを選択すると、画像生成手段9の表示モードが二次元画像生成モードから三次元画像生成モードに切り替えられ(ステップ19)、図6の(b)に示すように、アイソメトリック法などによりワイヤフレームで三次元化された屋根の模型が表示手段3の画面上に表示される(ステップ20)。ここでフレーム作成テーブルの終了を選択すると(ステップ21)、フレーム作成テーブルが閉じ、操作メニューテーブルがアクティブ状態で表示される(ステップ22)。屋根のワイヤフレーム図形の屋根番号1のデータの一例を表示すれば次の通りである。

【0030】

【表4】

屋根番号		1		描画種別		形状頂点	
座標指示			閉鎖領域指示			勾配指示	
番号	X座標	Y座標	Z座標	長さ			
1	0.000	7990.000	0.000	7990.000			
2	0.000	0.000	0.000	6052.000		勾配	0.550
3	3995.000	3992.00	2179.270	60620.000		角度	28.811
4		面積				1821760.000	

【0031】なお、既存フレーム図形を利用してフレーム図形を生成する場合、操作メニューテーブルで初期設定メニューを選択し、初期設定テーブルで既存図面編集メニューを選択すると、データベースから以前に作成したフレーム図形のデータ一覧表が画面に表示される。そこで、所望のフレーム図形を入力手段2により選択すると、そのフレーム図形のデータがデータベース6から呼び出され、既存フレーム図形が初期設定テーブルと共に画面上に表示される。

【0032】また、既存図面としては、必ずしも本発明に係るシステムで作成したものである必要はなく、製図システム等で作成した二次元ワイヤフレーム図形や設計図をスキャナ等で読取ったものでも良く、この場合、画面上に表示された図形に基づいて、その形状頂点の座標、線分等のパラメータを入力するようにしても良い。

【0033】更に、本実施例では、第1から第3のポイントまでの座標により基準平面を算出したが、平面定理

により平面の勾配と二個のポイント座標から基準平面を算出することも可能であり、この場合、第2のポイント以降の座標入力操作が、X及びY座標のみの入力操作でデータを生成することができる。

【0034】屋根の三次元模型を生成した後、操作メニューテーブルで屋根材割付メニューを選択すると(ステップ23)、前記データベース6からのデータに基づいて画像生成手段9により屋根材割付テーブルが生成され、画面上に表示される(ステップ24)。この屋根材割付テーブルには、屋根材をフレームに割り付ける際に必要となるパラメータ、例えば、配置名称、パネル幅、パネル高さ、屋根番号、ずらし量、目地量(縦、横)などの見出し及びそれに対応する入力欄が含まれる他、屋根材貼付、データ登録、データ削除、終了等のコマンドメニューが含まれる。

【0035】データベース6には、配置名称に対応する多数の屋根材の名称及び当該屋根材のパネル幅やパネル

高さが登録され、ポインティングデバイス5で配置名称を指示することにより、データベース6に登録された多数の屋根材の名称の中から選択できるようにしてあり、その屋根材の名称を選ぶことにより、そのパネル幅やパネル高さが屋根材割付テーブルの各入力欄にデータが入力される(ステップ25)。また、ずらし量や目地量(縦、横)は、設計に応じて入力すれば良い。なお、データベース6に登録されていない新しい屋根材を採用する場合、屋根材割付テーブルにパネル幅、パネル高さ、屋根番号、ずらし量、目地量(縦、横)などを入力した後、データ登録メニューを選択することによりデータベース6に登録される。

【0036】屋根材割付テーブルの屋根番号、配置名称、ずらし量や目地量(縦、横)等のデータを入力し、屋根材貼付メニューをポインティングデバイス5で選択し、1枚目の屋根面上の一点、例えば、屋根の軒の中心又は角をポインタで指示すると(ステップ26)、その点を始点として屋根材割付手段10により選択された屋根面に屋根材が貼り付けられる。同様に、2枚目、3枚目の屋根面に屋根材を貼付を行い(ステップ24~27)、終了コマンドを選択すると、屋根材割付テーブルが閉じ、操作メニューテーブルがアクティブ状態で表示される(ステップ28)。

【0037】なお、切り取り部調整メニューは、屋根フレーム内で屋根材を割り付ける必要の無い部分を切り取るためのもので、屋根番号を入力した後、切り取り部調整メニューを選択し、切り取り領域をポインタ等で指定してすれば良い。また、設定削除メニューはフレームに一旦屋根材を割り付けた後、修正のため割付を削除するためのもので、このメニューを指示することにより、データベースに書き込まれた割付が削除される。

【0038】次に、屋根面に太陽電池パネルを割り付けるため操作メニューテーブルの電池パネル割付を選択すると(ステップ29)、まず、パネル割付領域設定手段11によって、データベース6に登録されたデータに基づいて屋根のケラバ、下り棟、軒先及び棟側からそれぞれ所定幅だけ除いた領域が太陽電池パネルの敷設に利用可能な領域、即ち、最大割付可能領域として設定され、その領域が図6(c)に示すような形態で太陽電池パネル割付テーブルと共に表示手段に表示される(ステップ30)。

【0039】この太陽電池パネル割付テーブルには、敷設する太陽光発電システムの定格、太陽電池パネルの開放電圧、最大短絡電流、出力電力、接続方式、ユニット数、パネル幅、パネル高さなどの物理的及び電気的データ、及び付帯設備若しくは付帯部材の物理的データ(例えば、パネルのずらし量、配列形態、目地等)や電気的データ(例えば、適合インバータ、適合コネクタの種類、数量)の必要事項の見出しと共に、その値の入力欄が含まれる他、太陽電池パネル貼付、データ登録、デー

タ削除、終了等のコマンドメニューが含まれ、これらはデータベース6に登録されている。なお、データベース6に登録されていない新しい太陽電池パネルを採用する場合、太陽電池パネル割付テーブルに当該太陽電池パネルの開放電圧、最大短絡電流、出力電力、直列接続数、並列接続数などの接続方式、パネル幅、パネル高さ、ずらし量、目地量(縦、横)などを入力した後、データ登録メニューを選択することによりデータベース6に登録される。

【0040】ここで、太陽電池パネルのパネル幅やパネル高さなどの物理的データ、並びに太陽電池パネルの開放電圧、最大短絡電流、出力電力、直列接続数、並列接続数などの接続方式、電気的データを入力手段2を介して太陽電池パネル割付テーブルの各入力欄に直接入力するか、予めデータベース6に登録されたデータから選択して太陽電池パネル割付メニューテーブルの所定欄に入力する一方、建築物の地理的データ及び各屋根面の勾配、方位を入力する(ステップ31)。なお、建築物の地理的データには緯度、経度、斜面日射量などが含まれるが、これらは気象協会その他の公的機関から発表されているデータを予めデータベース6に登録しておき、そのデータベース6から建築物を建てる場所のデータを選択するようにするのが好ましい。

【0041】次いで、太陽電池パネル割付を実行させると(ステップ32)、まず、データベース6に記録された建築物の地理的データ、屋根の面積、方位、勾配及び斜面日射量に基づいて発電量算出手段14により、各屋根面の最大割付可能領域全面の受ける最大エネルギーを算出し、その最大エネルギーから理論上発電可能な各屋根面の最大発電量及び太陽光発電システム全体の最大発電量Westが予想発電量としてそれぞれ算出され(ステップ33)、これらの予想発電量が比較手段15により相互に比較されて、屋根面の発電量の大きい順に敷設順位決定手段12により順位が決定され(ステップ34)、データベース6に登録される。なお、各屋根面の最大割付可能領域全面の受ける最大エネルギーを算出する代わりに、各屋根面の最大割付可能領域全体に太陽電池パネルを敷設した場合の各屋根面の最大発電量及びシステム全体の最大発電量を求めるようにしても良い。

【0042】前記太陽光発電システム全体の最大発電量Westは、比較手段15により前記太陽光発電システムの設計発電量若しくは目標発電量Wobと比較され(ステップ35)、前記予想値Westが前記目標発電量Wobとほぼ等しい場合又は大きい場合には、データベース6に登録された前記データ及び太陽電池パネルの配列条件に基づいて、例えば、太陽電池パネルの開放電圧や最大動作電圧又は最大出力の合計がインバータの許容動作範囲内に入るように前記パネル割付手段13により太陽電池パネルの所要枚数及び配列が割り出され、発電量の多い順に各屋根面の最大敷設可能領域内に太陽電池パネルが



一枚又は複数枚単位でパネル貼付が行こなわれ(ステップ36)、データベース6に登録される。

【0043】この場合、太陽電池パネルの直列接続枚数は、太陽光発電システムの最大動作電圧を太陽電池パネル単体の動作電圧で除算することによって与えられ、また、太陽電池パネルの並列接続数は太陽光発電システムの目標発電量をその最大動作電圧及び太陽電池パネルの定格出力電流で除算することにより与えられるので、一つ又は複数の太陽電池パネルが一组又は単位直列接続枚数として屋根面に貼り付けられ、その総発電量 $W_{sb}$ が太陽光発電システムの目標発電量に達するまで直並列を適宜組み合わせながら貼り付けられる。

【0044】又、単位直列接続枚数の太陽電池パネルの貼り付けが終わる毎に、新たな単位直列接続枚数の太陽電池パネルは前の単位直列接続枚数の太陽電池パネルと色を変えて表示手段3により表示され、それと同時に、貼付済み太陽電池パネルの最大発電量 $W_{sb}$ が前記発電量算出手段14により算出され、これが比較手段15により太陽光発電システムの目標発電量 $W_{ob}$ と比較され(ステップ37)、貼付済み太陽電池パネルの最大発電量が前記目標発電量に達した時、比較手段15からの信号により前記パネル割付手段13による貼り付けが停止される。

【0045】他方、ステップ35で前記比較手段15により前記最大発電量予想値が目標発電量よりも小さいと判定された場合、図5のステップ51に移行し、屋根の下側にある側壁面を利用するため最初に前記敷設順位決定手段12により決定された発電量の順位が一番目の屋根面に隣接する建築物の側壁面を次の太陽電池パネル敷設面として選択し(ステップ51)、この側壁面の窓等を除く領域を敷設側壁面領域として決定し(ステップ52)、当該敷設側壁面での予想発電量を求め、これが前記屋根面全体の太陽電池パネルの予想最大発電量 $W_{est}$ に加算され、比較手段15により太陽光発電システムの目標発電量 $W_{ob}$ と比較される(ステップ37)。更に不足する場合には、前記予想最大発電量 $W_{est}$ が前記目標発電量 $W_{ob}$ とほぼ等しくなるまで、同様にして次の順位の屋根面に隣接する側壁面を太陽電池パネル敷設面として割付を行なわれる。

【0046】パネル割付を終了した後(ステップ38)、操作メニューテーブルがアクティブ状態で表示され(ステップ39)、その中から三次元模型の各屋根面を平面図に展開する平面図展開メニューを選択すると(ステップ40)、平面図展開テーブルが表示され(ステップ41)、そこで太陽電池パネルの枚数、屋根材の枚数、加工枚数、加工横長さ及び加工縦長さ等の幾つかの組合せの中から必要な項目の組み合わせを選択して実行すると(ステップ42)、データベース6に書き込まれた屋根の三次元模型のデータに基づいて各屋根が平面図展開手段16により図7に示すように平面図に順次展

開され(ステップ43)、各屋根の平面図が表示手段3により表示され(ステップ44)、データベース6に登録される。なお、各屋根面に割付けられた太陽電池パネルによって占有される領域に割り当てられていた屋根材は屋根材の枚数から除去される。

【0047】平面図展開終了後、シート展開を選択すると、前記割付メニューの実行により算出されデータベース6に書き込まれたデータ、例えば、当該屋根を構成するのに必要な屋根材の総枚数、加工枚数及び加工屋根材の長さ、幅、並びに太陽電池パネルの総枚数、コネクタ等の付帯部材の数量、モジュールの構成等が所要部材数演算手段17により演算され、図8に示すように一覧表にシート展開され、その一覧表が前記平面図展開手段16により展開された平面図と共に、表示手段3により表示される。

【0048】必要があれば、太陽光発電システム敷設模型生成システムにプリンタを接続してデータベース6のデータをプリンタに出力し、表示手段3に表示させた図形や展開シートを印刷させるようにしても良い。

【0049】なお、前記データベースに太陽電池パネル、インバータ、コネクタ、屋根材その他屋根の構築に必要な部材の物理的データや電気的データだけでなく、それらと共に各構成部材の単価や工賃等を登録しておけば、シート展開時に太陽光発電システムの見積もりを作成できる。

【0050】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、模型を生成するのに必要な一連の操作メニューをデータベースに登録しておき、その操作メニューを実行する順に列又は複数列に配列して表示手段に表示させ、その操作メニューからメニューボタンを順次選択させるようにし、しかも、そのメニューの実行に必要な操作をテーブル形式で表示手段により表示させるようにしたので、使用者は、入力手段によりそのテーブルに直接数値を入力するか、ポインティングデバイスで指示するだけで敷設模型を生成処理できるので、熟練を要することなく太陽光発電システムの仕様決定や太陽電池パネルの割付等を容易に行うことができる。

【0051】また、建築物の地理的条件や立地条件、更には屋根の角度や方角等の条件を加味して敷設模型を生成させるようにしたので、実際の発電量が設計値と著しく相違することを防止できる。従って、建築物が新築であるか既築住宅かを問わず、太陽光発電システムの敷設模型を容易に生成できるため、一般顧客の理解を促進でき、設計及び施工上のトラブルを未然に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る立体模型生成システム全体の構成図。

【図2】 図1の立体模型生成システムの動作のフローチャート。

【図3】 図2のフローチャートに続くフローチャート。

【図4】 図3のフローチャートに続くフローチャート。

【図5】 図4のフローチャートに続くフローチャート。

【図6】 図1の立体模型生成システムでの立体模型の生成過程を示す図。

【図7】 図1の立体模型生成システムでの立体模型の平面図展開状態を示す図。

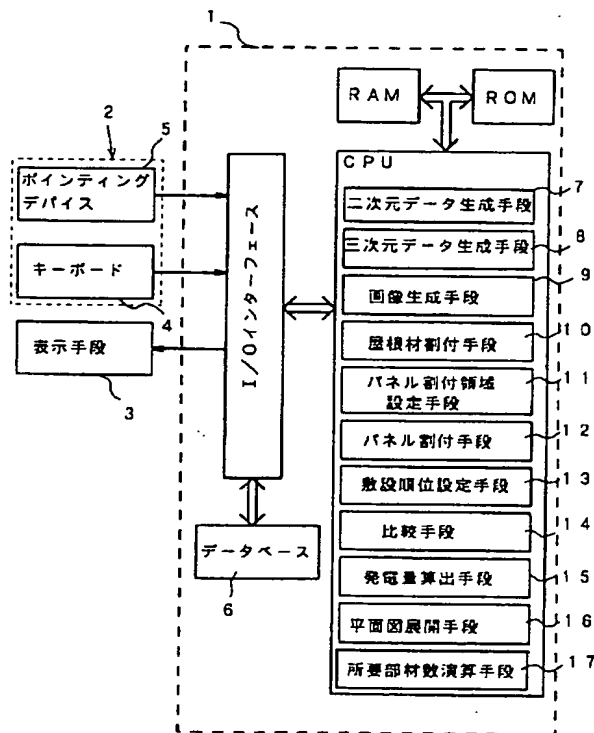
【図8】 図1の立体模型生成システムでの立体模型の

シート展開状態を示す図。

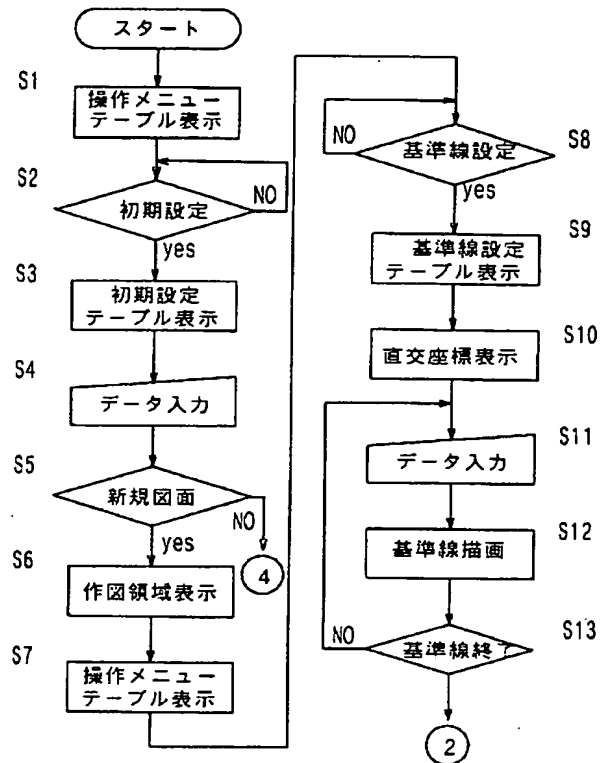
【符号の説明】

1…システム本体、2…入力手段、3…表示手段、4…キーボード、5…ポインティングデバイス、6…データベース、7…二次元データ生成手段、8…三次元データ生成手段、9…画像生成手段、10…屋根材割付手段、11…パネル割付領域設定手段、12…敷設順位決定手段、13…パネル割付手段、14…発電量算出手段、15…比較手段、16…平面図展開手段、17…所要部材数演算手段。

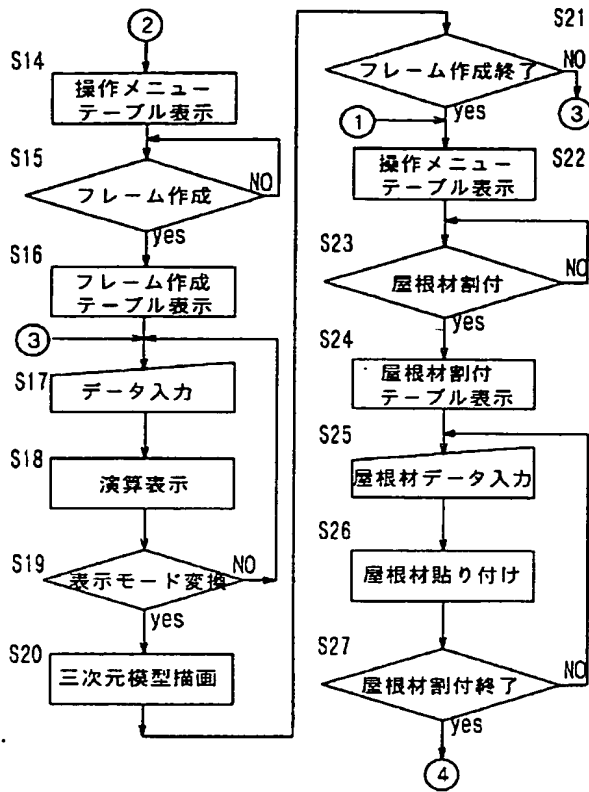
【図1】



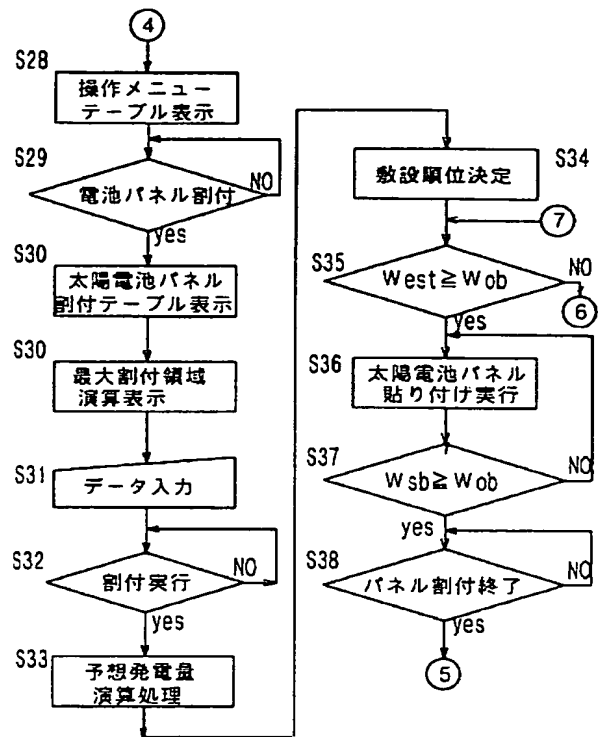
【図2】



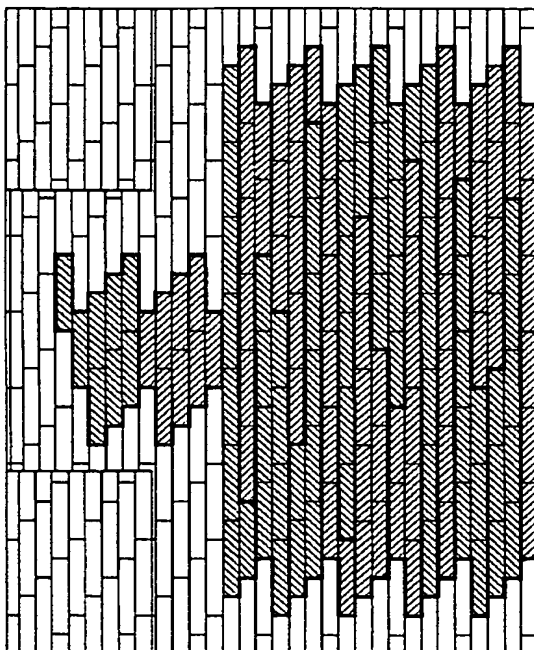
【図3】



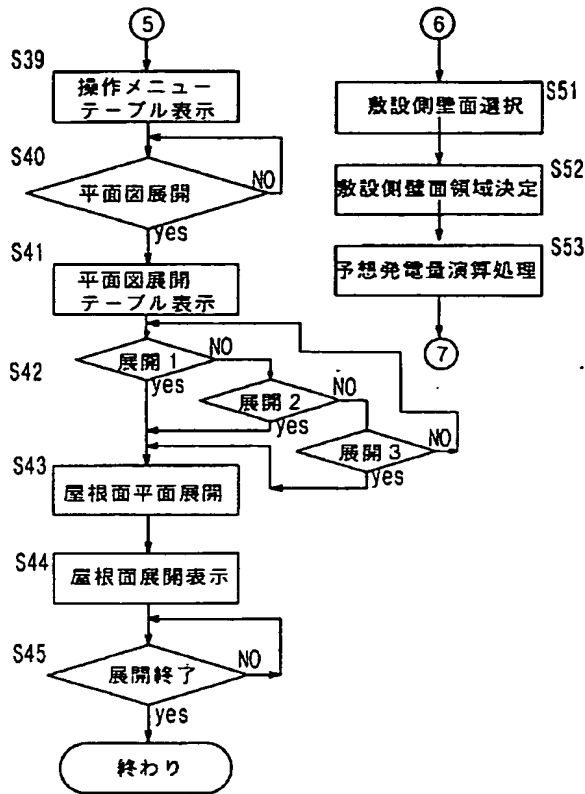
【図4】



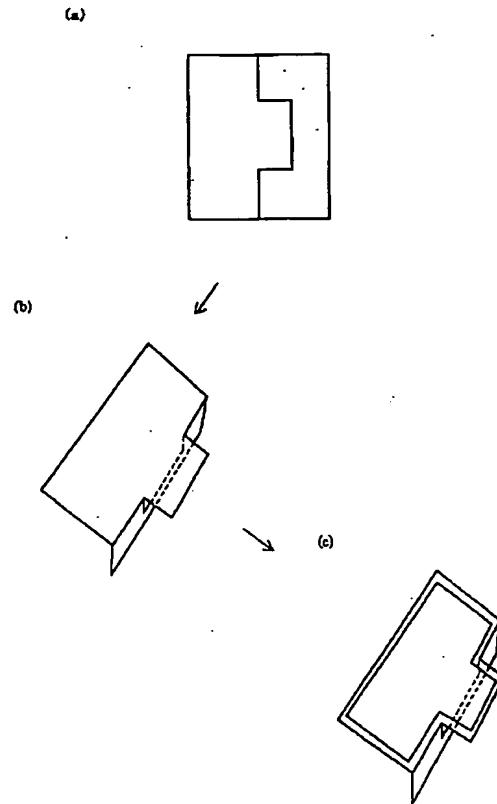
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

☐ 選択リスト表示モード
☒ 複数行モード
☒ 編集モード

	見出	名称	材質・寸法	数量	単位	単価	金額	備考
1	屋根工事							
2		エペールーフ1方 (190)	0.4mmカラー鉄板	124.00	m <sup>2</sup>	6,200.00	68,800.00	
3		ケラバ唐草	0.4mmカラー鉄板	12.00	m	1,900.00	22,800.00	
4		金属タル木	H=25mm	10.00	m <sup>2</sup>	1,900.00	19,000.00	
5		軒先包み	0.4mmカラー鉄板	20.00	m	2,800.00	56,000.00	
6		ケラバ包み	0.4mmカラー鉄板	10.00	m	2,800.00	28,000.00	
7		フェルト	17kg	124.00	m <sup>2</sup>	350.00	43,400.00	
8		トップライト廻り水切	0.4mmカラー鉄板	10.00	m	2,500.00	25,000.00	
9		下地材	12mm耐火野地板	124.00	m <sup>2</sup>	3,600.00	48,400.00	
10		太陽電池		42.00	枚	50,000.00	00,000.00	
11								
<div> <div>◀</div> <div></div> <div>▶</div> </div>								
見積合計		¥3,509,400	値引き	¥0	見積金額		¥3,509,400	
原価計			複利計			22.52%		

フロントページの続き

(72)発明者 山口 文紀  
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 新宿  
住友ビル19F 株式会社エム・エス・ケイ  
内

(72)発明者 荒山 元秀  
大阪府泉佐野市高松北一丁目3番31-102  
号  
Fターム(参考) 5B046 AA03 BA05 DA02 DA08 JA02  
KA05  
5F051 BA03 JA20 KA03 KA10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**